

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05160664  
PUBLICATION DATE : 25-06-93

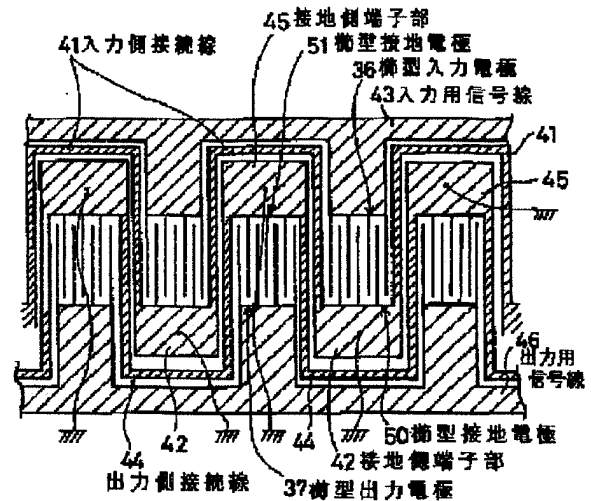
APPLICATION DATE : 04-12-91  
APPLICATION NUMBER : 03320477

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : SATO YOSHIO;

INT.CL. : H03H 9/145 H03H 3/08 H03H 9/64

TITLE : SURFACE ACOUSTIC WAVE  
ELEMENT, ITS PRODUCTION, AND  
SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve out-band suppression and insertion loss by providing an inter-input electrode connection line and an inter-output electrode connection line between an ground-side terminal part and an input signal line.

CONSTITUTION: In a surface acoustic wave element having a multi-electrode constitution provided with plural comb-shaped input electrodes 36, plural comb-shaped output electrodes 37, and comb-shaped ground electrodes 50, 51 for comb-shaped input/output electrodes 36 and 37, first ground-side terminal part 42 facing the input electrodes 36 are formed in ground electrodes 50 of input electrodes 36. Second ground-side terminal parts 45 facing the output electrodes 37 are formed in ground electrodes 51 of output electrodes 37. An input-side connection line 41 connecting ground electrodes is formed between the second connection terminal part 54 and an input signal line 43. An output-side connection line 44 connecting ground electrodes 51 is formed between the ground-side terminal part 45 formed in the ground electrode 51 of the input electrode 37 and an output signal line 46.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-160664

(43) 公開日 平成5年(1993)6月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	9/145	D 7259-5 J		
	3/08	7259-5 J		
	9/64	A 7259-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平3-320477

(22) 出願日 平成3年(1991)12月4日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 宮下 勉

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 伊形 理

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 佐藤 良大

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外2名)

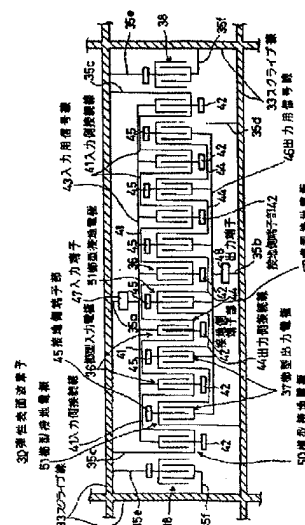
(54) 【発明の名称】 弾性表面波素子及びその製造方法及び弾性表面波デバイス

(57) 【要約】

【目的】 本発明はすだれ電極（櫛形電極）を多段に構成した多電極構成の弾性表面波素子及びその製造方法及び弾性表面波デバイスに関し、帯域外抑圧と挿入損失の改善を図ることを目的とする。

【構成】 複数の櫛形入力電極36、複数の櫛形出力電極37、櫛形入力／出力電極36、37の櫛形接地電極50、51を具備した多電極構成の弾性表面波素子において、櫛形入力電極36の櫛形接地電極50に、櫛形入力電極36と対向するよう第1の接地側端子部42を形成し、かつ、櫛形出力電極37の櫛形接地電極51に、櫛形出力電極37と対向するよう第2の接地側端子部45を形成すると共に、櫛形接地電極50を接続する入力側接続線41を、少なくとも第2の接地側端子部45と入力用信号線43との間位置に形成し、かつ、櫛形接地電極51を接続する出力側接続線44を、少なくとも櫛形入力電極37の櫛形接地電極51に形成された接地側端子部45と出力用信号線46との間位置に形成した。

本発明の第1実施例を説明するための図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電体基板（31）上に、入力用信号線（43）に接続された複数の櫛型入力電極（36）と、出力用信号線（46）に接続された複数の櫛型出力電極（37）と、前記櫛型入力電極（36）の櫛型接地電極（50）と、前記櫛型出力電極（37）の櫛型接地電極（51）とを、櫛型電極を交互に離間対向させて噛み合い状態で整合させて配設すると共に、前記櫛型入力電極（36）と櫛型出力電極（37）とを交互に配置した多電極構成の弾性表面波素子において、前記櫛型入力電極（36）の櫛型接地電極（50）に、前記櫛型入力電極（36）と対向するよう第1の接地側端子部（42）を形成し、かつ、前記櫛型出力電極（37）の櫛型接地電極（51）に、前記櫛型出力電極（37）と対向するよう第2の接地側端子部（45）を形成すると共に、前記櫛型入力電極（36）の櫛型接地電極（50）を接続する入力側接地電極間接続線（41）を、少なくとも前記第2の接地側端子部（45）と前記入力用信号線（43）との間位置に形成し、かつ、前記櫛型出力電極（37）の櫛型接地電極（51）を接続する出力側接地電極間接続線（44）を、少なくとも前記櫛型入力電極（37）の櫛型接地電極（51）に形成された接地側端子部（45）と前記出力用信号線（46）との間位置に形成したことを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項2】 圧電体ウエーハ（31）の表面上に、少なくとも入力用信号線（43）により接続された複数の櫛型入力電極（36）と、出力用信号線（46）に接続された複数の櫛型出力電極（37）と、前記櫛型入力電極（36）及び櫛型出力電極（37）の櫛型接地電極（50、51）とを交互に離間対向させて噛み合い状態で整合させて配設すると共に、前記櫛型入力電極（36）と櫛型出力電極（37）とを交互に配設した多電極構成の弾性表面波素子（30）を、金属膜からなるスクライプ線（33）を境界にして多数個形成するウエーハ処理工程と、前記スクライプ線（33）に沿って前記圧電体ウエーハ（31）を切断する個別素子形成工程とを少なくとも含む多電極構成の弾性表面波素子の製造方法において、前記櫛型入力電極（36）の櫛型接地電極（50）に、前記櫛型入力電極（36）と対向するよう第1の接地側端子部（42）を形成し、かつ、前記櫛型出力電極（37）の櫛型接地電極（51）に、前記櫛型出力電極（37）と対向するよう第2の接地側端子部（45）を形成し、また、前記櫛型入力電極（36）の櫛型接地電極（50）を接続する入力側接地電極間接続線（41）を、少なくとも前記第2の接地側端子部（45）と、入力信号線（43）との間位置に形成し、

かつ、前記櫛型出力電極（37）の櫛型接地電極（51）を接続する出力側接地電極間接続線（44）を、少なくとも前記櫛型入力電極（36）の櫛型接地電極（50）に形成された接地側端子部（42）と、出力用信号線（46）との間位置に形成し、

更に、前記ウエーハ処理工程で前記圧電体ウエーハ（31）表面上の全ての導体パターンが同電位となるよう、少なくとも上記櫛型入力電極（36）、櫛型出力電極（37）、櫛型接地電極（50、51）を前記スクライプ線（33）に夫々接続する複数のスクライプ線間接続線（35a～35e）を形成したことを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の弾性表面波素子（30）を、金属パターン（65～68）が形成されたパッケージ内に収納してなる弾性表面波デバイスにおいて、前記弾性表面波素子（30）の接地側端子部（42、45）と、前記入力用信号線（43）及び出力用信号線（46）に形成されている信号端子部（47、48）に金属バンプ（60～63）を形成し、

前記パッケージの蓋板（64）または底板に接地用金属パターン（67、68）を櫛型状に形成し、前記金属バンプ（62、63）と前記接地用金属パターン（67、68）を接触接続したことを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項4】 請求項1記載の弾性表面波素子において、前記出力用信号線（46）の外側に、前記第1の接地側端子部（42）と対向するよう第1の補助端子部（91）を形成すると共に、前記第1の接地側端子部（42）と第1の補助端子部（91）とを第1の金属膜（93）により、前記出力用信号線（46）を跨いでエアブリッジ状に接続し、

かつ、前記入力信号線（43）の外側に、前記第2の接地側端子部（45）と対向するよう第2の補助端子部（92）を形成すると共に、前記第2の接地側端子部（45）と第2の補助端子部（92）とを第2の金属膜（94）により、前記入力信号線（43）を跨いでエアブリッジ状に接続してなることを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項5】 請求項4記載の弾性表面波素子（90）を金属パターン（106～109）が形成されたパッケージ内に収納してなる弾性表面波デバイスにおいて、前記弾性表面波素子（90）の第1及び第2の金属膜（93、94）と、前記入力用信号線（43）の信号端子部（47）及び前記出力用信号線（46）の信号端子部（48）に金属バンプ（101～104）を形成し、前記パッケージの蓋板（105）または底板に形成されている金属パターン（106～109）と前記金属バンプ（101～104）とを接触接続したことを特徴とする弾性表面波デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は弾性表面波素子及びその製造方法及び弾性表面波デバイスに係り、特にすだれ電極（櫛型電極）を多段に構成した多電極構成の弾性表面波素子及びその製造方法及び弾性表面波デバイスに関する。

【0002】近年、800MHz帯の車載用や携帯用の電話等の各種通信装置の小型化、軽量化が進んできており、これに伴い高周波数帯域のフィルタとして弾性表面波デバイスが使用されてきている。

【0003】この種の通信装置に使用される弾性表面波デバイスは、低損失、広帯域、及び優れた抑圧度等の特性を要求される。

【0004】従って、これら各種特性を実現できる弾性表面波デバイスが望まれている。

【0005】

【従来の技術】弾性表面波デバイス（例えば弾性表面波フィルタ）は、電気-機械結合係数が大きく、しかも周波数の温度係数が比較的小さい圧電体基板、例えば36°回転Yカット-X伝播LiTaO<sub>3</sub>（36°Y-X LiTaO<sub>3</sub>）単結晶基板の上に、アルミニウム（Al）等からなる入力用及び出力用のすだれ状（櫛型状）電極を設けた3端子或いは4端子型素子である。

【0006】通常の弾性表面波デバイスは、一組の入力用及び出力用櫛型電極を対向させた構成のものが多いが、用途によって、例えば自動車電話や携帯電話等の分野では低損失（例えば、挿入損失：3〜5dB以下）、広帯域（例えば、中心周波数：836MHz以上で通過帯域巾：25MHz以上）、抑圧度の優れた（例えば帯域外減衰量：24〜25dB）弾性表面波デバイスが要求されるようになってきている。

【0007】このような性能を満たすために、種々の方法が提供されているが、その代表的なものに多電極構成型の弾性表面波デバイスがある（例えば、M.Lewis, 1982 Ul-trasonics SymposiumProceedings, P12）。

【0008】上記のようなフィルタを製造する際に問題となるのは、圧電基板特有の焦電効果による放電で櫛型電極が破壊されることである。弾性表面波デバイスは半導体プロセスと同様に1枚のウエーハから多数個製造できる特徴を有する反面、焦電による電極破壊のため歩留りが低下する欠点を有する。

【0009】この焦電による電極破壊を防止する方法としては、本出願人が先に出願した特願平2-95532に開示した「弾性表面波素子の製造方法」がある。

【0010】図9（A）、（B）は、この同出願に係る製造方法を説明するための図である。同図に示すように上記製造方法では、ウエーハ処理工程において、圧電体ウエーハ1の表面上に形成された全ての導体パターンが同電位になるように、弾性表面波デバイス2内の各最外

側の接地側電極指3、4間をつなぐ接続線6と、弾性表面波デバイス2に形成された各電極を夫々をスクライプ線7につなぐ夫々複数の接続線8とを形成したことを特徴としている。尚、図中、9は櫛型入力電極、10は櫛型出力電極、11は反射器を夫々示している。

【0011】上記製造方法とすることにより、圧電体ウエーハ1がスクライプ線7に沿って切断されて個々のチップとなるまでは、圧電体ウエーハ1の表面上に形成された全ての導体パターンは接続線6、8を介してスクライプ線7に接続されているため、全ての導体パターンは同電位となっている。従って、製造プロセス上必要とされる加熱処理時の温度変化による焦電効果に基づく電荷が発生しても、直ちにこの電荷は中和されて電極導体パターン間に高電圧が発生して放電することはなくなり、電極破壊の発生を防止することができる。

【0012】一方、多段電極構成の弾性表面波デバイスのもう一つの問題は、ループ電流による磁界の影響と入出力電極間の容量結合による直達波により、帯域外抑制度が劣化することである。この問題を解決した従来技術として、特開平3-19415号公報に開示されたものがある。

【0013】この特開平3-19415号公報に開示された弾性表面波デバイスは、互いに弾性表面波を送受する2個以上の入力電極と3個以上の出力電極を、同一伝搬路上に配設し、かつ、入力電極の接地電極からのワイヤによる配線または電極パターンの延長による配線を、入力電極の入力ステムリードピン側で金属ステムに接続して接地し、出力電極の接地電極からのワイヤによる配線または電極パターンの延長による配線を出力電極の出力ステムリードピン側で金属ステムに接続して接地した構成である。

【0014】上記構成とされた弾性表面波デバイスは、入力/出力電極の接地電極の接地配線を、夫々のステムリードピン側に、ワイヤまたは電極パターンで戻すことによって、信号源電極側で発生する磁界と、接地電極側で発生する磁界とを相殺することができるため、相互誘導作用を小さくし、また入力/出力電極夫々の接地電極を分離することにより入出力間の容量結合を小さくすることができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記の特願平2-95532に開示された「弾性表面波素子の製造方法」により、2.6GHz帯の高周波フィルタを製造した場合、歩留り良く製造できるものの、800MHz帯のフィルタに比較して帯域外抑圧度が約10dBも劣化するという問題点があった。

【0016】また、上記の特開平3-19415号公報に開示された弾性表面波デバイスでは、帯域外抑圧度を改善できるが、入力用、出力用の夫々の共通線に抵抗が生じるために、この抵抗の影響で高周波での損失が大

きくなるという問題点があった。

【0017】上記問題点を図10及び図11を用いて更に説明する。また各図において、(A)は弾性表面波デバイスを構成する櫛型電極形成部位を拡大して示しており、また(B)は各弾性表面波デバイスの等価回路を示している。

【0018】図10は特願平2-95532に開示された「弾性表面波素子の製造方法」により製造された弾性表面波デバイスを示している。同図において、15は入力側電極、16は出力側電極、17は入力及び出力側電極共通の接地電極である。また、図中18は入力側の櫛型電極形成部であり、19は出力側の櫛型電極形成部である。また、同図に示すように各櫛型電極形成部18、19における最外側の接地側電極指3、4間は接続線6に接続されている。

【0019】しかるに、図10に示す構成では、弾性表面波デバイスとこれが搭載されるシステムのアースとの間には、櫛型電極形成部18、19の抵抗や浮遊容量により、同図(B)に示すように、インピーダンス $Z_1$ 、 $Z_2$ が形成されることになる。本例の構成では、高周波電圧 $V_0$ を入出力間で共有するため、ストップバンド領域で弾性表面波が伝播しない周波数でも $V_0$ も伝達するため帯域外抑圧度が劣化してしまう。

【0020】一方、図11は特開平3-19415号公報に開示された弾性表面波デバイスを示している。同図において、20は入力側電極、21は出力側電極、22は入力側の接地電極、23は出力側の接地電極である。また、図中24は入力側の櫛型電極形成部であり、25は出力側の櫛型電極形成部である。本例では、入力側の接地電極24と出力側の接地電極23が独立した構成とされている。

【0021】上記構成とされた弾性表面波デバイスでは、入出力の接地電極22、23を各々分離しているため浮遊容量はなく、インピーダンスは電極の抵抗分だけになるため帯域外抑圧度が改善できる。

【0022】しかるに上記の弾性表面波デバイスでは、接地電極22、23は、共通接続線上からシステムへボンディングされる構成とされていたため、共通接続線の抵抗分による損失の劣化が生じるという問題点があった。

【0023】これを接地電極22を例に挙げて具体的に説明すると、接地電極22を接地するために接地電極22にはボンディングパッド22a-1、22a-2(同図には二つのボンディングパッドのみが図示されている)が形成されており、このボンディングパッド22a-1、22a-2とシステム(図示せず)との間にワイヤ26がボンディングされる。

【0024】よって、入力側の櫛型電極形成部24の櫛型接地電極22は、共通接続線27、28(図中、裂地で示す)を介してボンディングパッド22a-1、22a-2に接続されている。このように、櫛型接地電極22は

一対のボンディングパッド22a-1、22a-2間に配設され、かつ櫛型接地電極22とボンディングパッド22a-1、22a-2を接続する共通接続線27、28は細いため抵抗(同図(B)中、 $r_1$ 、 $r_2$ で示す)が高く、この共通接続線27、28の抵抗分により損失の劣化が発生する。

【0025】また、上記の弾性表面波デバイスは、焦電対策がされていないため、弾性表面波デバイスの歩留りが悪いという問題点もあった。

【0026】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、帯域外抑圧と挿入損失の改善を図った弾性表面波素子及びその製造方法及び弾性表面波デバイスを提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記課題は、圧電体基板上に、入力用信号線に接続された複数の櫛型入力電極と、出力用信号線に接続された複数の櫛型出力電極と、前記櫛型入力電極の櫛型接地電極と、前記櫛型出力電極の櫛型接地電極とを、櫛型電極を交互に離間対向させて噛み合い状態で整合させて配設すると共に、前記櫛型入力電極と櫛型出力電極とを交互に配置した多電極構成の弾性表面波素子において、前記櫛型入力電極の櫛型接地電極に、前記櫛型入力電極と対向するよう第1の接地側端子部を形成し、かつ、前記櫛型出力電極の櫛型接地電極に、前記櫛型出力電極と対向するよう第2の接地側端子部を形成すると共に、前記櫛型入力電極の櫛型接地電極を接続する入力側接地電極間接続線を、少なくとも前記第2の接地側端子部と前記入力用信号線との間位置に形成し、かつ、前記櫛型出力電極の櫛型接地電極を接続する出力側接地電極間接続線を、少なくとも前記櫛型入力電極の櫛型接地電極に形成された接地側端子部と前記出力用信号線との間位置に形成したことを特徴とする弾性表面波素子により解決することができる。

【0028】また、圧電体ウエーハの表面上に、少なくとも入力用信号線により接続された複数の櫛型入力電極と、出力用信号線に接続された複数の櫛型出力電極と、前記櫛型入力電極及び櫛型出力電極の櫛型接地電極とを櫛型電極を交互に離間対向させて噛み合い状態で整合させて配設すると共に、前記櫛型入力電極と櫛型出力電極とを交互に配設した多電極構成の弾性表面波素子を、金属膜からなるスクライプ線を境界にして多数個形成するウエーハ処理工程と、前記スクライプ線に沿って前記圧電体ウエーハを切断する個別素子形成工程とを少なくとも含む多電極構成の弾性表面波素子の製造方法において、前記櫛型入力電極の櫛型接地電極に、前記櫛型入力電極と対向するよう第1の接地側端子部を形成し、かつ、前記櫛型出力電極の櫛型接地電極に、前記櫛型出力電極と対向するよう第2の接地側端子部を形成し、また、前記櫛型入力電極の櫛型接地電極を接続する入力側接地電極間接続線を、少なくとも前記第2の接地側端子

部と、入力信号線との間位置に形成し、かつ、前記櫛型出力電極の櫛型接地電極を接続する出力側接地電極間接続線を、少なくとも前記櫛型入力電極の櫛型接地電極に形成された接地側端子部と、出力信号線との間位置に形成し、更に、前記ウエーハ処理工程で前記圧電体ウエーハ表面上の全ての導体パターンが同電位となるよう、少なくとも1.記櫛型入力電極、櫛型出力電極、櫛型接地電極を前記スクライプ線に夫々接続する複数のスクライプ線間接続線を形成したことを特徴とする弾性表面波素子の製造方法により解決することができる。

【0029】また、請求項1記載の弾性表面波素子を、金属パターンが形成されたパッケージ内に収納してなる弾性表面波デバイスにおいて、前記弾性表面波素子の第1または第2の接地側端子部と、前記入力用信号線及び出力用信号線に形成されている信号端子部に金属バンパを形成し、前記パッケージの蓋板または底板に接地用金属パターンを櫛型状に形成し、前記金属バンパと前記接地用金属パターンを接触接続したことを特徴とする弾性表面波デバイスにより解決することができる。

【0030】また、請求項1記載の弾性表面波素子において、前記出力用信号線の外側に、前記第1の接地側端子部と対向するように第1の補助端子部を形成すると共に、前記第1の接地側端子部と第1の補助端子部とを第1の金属膜により、前記出力用信号線を跨いでエアブリッジ状に接続し、かつ、前記入力信号線の外側に、前記第2の接地側端子部と対向するように第2の補助端子部を形成すると共に、前記第2の接地側端子部と第2の補助端子部とを第2の金属膜により、前記入力信号線を跨いでエアブリッジ状に接続してなることを特徴とする弾性表面波素子により更に効果的に解決することができる。

【0031】また、請求項4記載の弾性表面波素子を金属パターンが形成されたパッケージ内に収納してなる弾性表面波デバイスにおいて、前記弾性表面波素子の第1及び第2の金属膜と、前記入力用信号線の信号端子部及び前記出力用信号線の信号端子部に金属バンパを形成し、前記パッケージの蓋板または底板に形成されている金属パターンと前記金属バンパとを接触接続したことを特徴とする弾性表面波デバイスにより解決することができる。

【0032】

【作用】本発明によれば、入力電極間接続線及び出力電極接続線が接地側端子部と入力信号線との間位置に形成されているため、浮遊容量と抵抗の両方によるインピーダンスが零にできるため、帯域抑制と損失を改善することができる。

【0033】また、接地側端子部と、入力信号線及び入力信号線に形成されている信号端子部に金属バンパを形成し、この金属バンパとパッケージに形成された櫛形状の接地用金属パターンを接触接続することにより、入力

とその接地の配線及び出力とその接地の配線は各々同方向に形成されるため、各配線間で生じる電磁界を打ち消すことができる。また、ワイヤボンディング法を用いてなく済むため、素子の接続を極めて簡単にでき、また弾性表面波デバイスの小型化を図ることができる。

【0034】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。

【0035】図2は、本発明の第1実施例である弾性表面波素子30が形成された多素子形成ウエーハを示す図である。同図中、31は圧電体ウエーハであり、例えば厚さ0.5mm、直径51mmの36°回転Yカット-X伝播LiTaO<sub>3</sub>(36°Y-XLiTaO<sub>3</sub>)単結晶基板であり、弾性表面波素子30は図中破線で示す部分に電極群が形成された構成となっている。

【0036】33はスクライプ線で、各弾性表面波素子30の境界線を示し、電極と同一の金属、例えばアルミニウム(Al)-銅(Cu)合金により形成されている。このスクライプ線33は、ウエーハ周辺部に電極と同時に形成されたAl-Cuからなる金膜34(図中、斜線で示す)に接続されている。35a~35eはスクライプ線間接続線(以下、単に接続線という)で、弾性表面波素子30の電極の要所の大々を前記スクライプ線33につなぐものである。

【0037】図1は、本発明の一実施例である弾性表面波素子30の電極配置を拡大して示す図である。また、同図は弾性表面波素子30が切り出されて個々のチップになる前の状態を示している。

【0038】同図において、36は櫛型入力電極、37は櫛形出力電極、38は反射器、50は櫛型入力電極36の櫛型接地電極、51は櫛形出力電極37の櫛型接地電極であり、これらの電極はスクライプ線33及び接続線35a~35eと共にAl-Cuのスパッタ膜により形成されている。

【0039】本実施例における弾性表面波素子30では、中心周波数2.6GHzを得るために、Al-Cuのスパッタ膜の膜厚は700Å、電極指周期は1.6μm、電極指幅及び電極指間隔は0.4μmとし、電子ビーム露光法と通常のエッチング法で所望の形状にパターン形成されている。電極構成は、7入力、6出力で、電極指対数は入力側40対、出力側60対で、いずれも正規型である。また、反射器38の電極指対数は10対で、電氣的に負荷が開放されたオープンストリップ型である。

【0040】ここで、図3(A)に櫛型入力電極36、櫛形出力電極37を更に拡大して示し、図1と共に各電極のパターン形状について説明する。

【0041】各図に示されるように、櫛型接地電極50に一体的に形成された接地側端子部42は、櫛型入力電極36と対向する位置に形成されており、櫛型接地電極51に一体的に形成された接地側端子部45は、櫛形出

力電極37と対向する位置に形成されている。

【0042】また、複数の櫛型入力電極36は、入力用信号線43により夫々接続されており、この入力用信号線43の所定位置には入力端子47が形成されている。更に、複数の櫛型出力電極37は、出力用信号線46により夫々接続されており、この出力用信号線46所定位置には出力端子48が形成されている。

【0043】一方、41は櫛型接地電極50の電極指群の内、最外側の接地電極指40を接続する入力側接地電極間接続線（以下、入力側接続線という）であり、少なくとも櫛型出力電極37の接地側端子部45と入力用信号線43との間隙部分に形成されている。また、44は櫛型接地電極51の電極指群の内、最外側の接地電極指39を接続する出力側接地電極間接続線（以下、出力側接続線という）であり、少なくとも櫛型出力電極36の接地側端子部42と出力用信号線46との間隙部分に形成されている。

【0044】上記の入力側接続線41及び出力側接続線44は、共に他の電極と同様にAl-Cuにより形成されており、他の電極形成時に同時に形成される。また、入力及び出力接続線41、44は、接地側端子部42、45と出力用信号線43、46との間隙部分に形成されているためその幅寸法は小さいが、各櫛型接地電極50、51には接地された接地側端子部42、45が一体的に形成されている。このため、実質的に入力及び出力接続線41、44の浮遊容量と抵抗の両方によるインピーダンスを零にできるため、帯域外抑圧と損失を改善することができる。尚、図3(B)は、図1及び図3(A)に示す弾性表面波素子30の等価回路を示している。

【0045】一方、同図において35a~35eは、前記したように、弾性表面波素子30の電極の要所の夫々を前記スクライプ線33につなぐ接続線である。具体的には、接続線35a、35bは入力端子47、48をスクライプ線33に接続し、接続線35c、35dは櫛型接地電極50、51をスクライプ線33に接続し、更に接続線35e、35fは反射器38をスクライプ線33に接続している。この各接続線35a~35eも他の電極と同様にAl-Cuにより形成されており、他の電極形成時に同時に形成される。

【0046】上記のように、接続線35a~35eにより、弾性表面波素子30の電極の要所となる入力端子47、48（即ち、櫛型入力電極36、櫛型出力電極37）、櫛型接地電極50、51、反射器38は、スクライプ線33に接続された構成となる。この構成とすることにより、圧電体ウエーハ31の製造工程中に、圧電体ウエーハ31上に形成された全ての電極パターンは電気的に接続されて同電位となつていく。このため、製造工程中に実施される加熱処理による温度変化により、焦電効果に基づく電荷が発生しても、発生した電荷は直ちに中和されて電極パターン間に高電圧が発生して放電するこ

とはなくなり、電極の破壊を確実に防止することができる。

【0047】上記構成の圧電体ウエーハ31はウエーハ処理工程により製造されるが、ウエーハ処理工程が終了すると個別素子形成工程が実施され、圧電体ウエーハ31は、例えば幅50 $\mu$ mのスクライプ線33の幅よりも厚いダイヤモンドブレードを有する切断機によりスクライプ線33に沿って切断される。

【0048】この個別素子形成工程が実施されることにより、弾性表面波素子30は別素子、所謂フィルタチップとして得られると共に、前記ダイヤモンドブレードの切りしろ幅は80~100 $\mu$ mのため、全てのスクライプ線33は除去されて電極の要所箇所は電気的にオープンとなる。これにより、本発明による多電極構成の弾性表面波素子30が作成され、入出力電極36、37及び接地電極50、51を夫々分離することができる。

【0049】作成された弾性表面波素子30は、パッケージ内に収納されると共に所定の結線工程（弾性表面波素子30の各端子部42、45、47、48をパッケージに配設されたリードと結線する工程）が実施され、弾性表面波デバイスが製造される。

【0050】また、上記結線工程において、電磁界の相互作用を低減するためには、櫛形入力電極36とその接地電極50及び櫛型出力電極37とその接地電極51の配線を夫々同方向に配置して電流ループを相互に打ち消すようにすればよい。このように、配線を行う手段としてワイヤボンディングを用いる方法があるが（前記した特開平3-19415号公報参照）、この方法はワイヤ長の影響による抵抗の違いや空中配線部分でのワイヤショートにより、例えばフィルタとして用いた場合にはフィルタ特性の再現性の低下、或いはフィルタデバイスの製造歩留りの低下するという問題点を生ずる。以下、上記の問題点を解決しようとする弾性表面波デバイスについて説明する。

【0051】図4は本発明の第2実施例を示す図であり、同図（イ）~（ヘ）に弾性表面波素子30、パッケージ及びパッケージングの概要を順を追って図示してある。

【0052】同図（イ）は弾性表面波素子30の平面図であり、また同図（ロ）は、同図（イ）におけるX-X線に沿う断面を示しており、また同図（ハ）は同図（イ）におけるY-Y線に沿う断面を示している。

【0053】各図中、60は入力端子47に設けられた金属パンプ、61は出力端子48に設けられた金属パンプ、62は出力側の接地側端子部45に設けられた金属パンプ、63は入力側の接地側端子部42に設けられた金属パンプであり、いずれも例えば金（Au）により形成されている。

【0054】同図（ニ）は、パッケージの蓋板64の裏面図であり、同図（ホ）は同図（ニ）におけるY-Y線

に沿う断面を示している。この蓋板64は例えばセラミック基板よりなり、Au膜よりなる入力用金属パターン65、出力用金属パターン66、櫛形状の接地用金属パターン67、68が各々形成されている。この際、出力側の接地側端子部45に設けられた金属パンプ62と接続される出力側接地用金属パターン67と、入力側の接地側端子部42に設けられた金属パンプ63と接続される入力側接地用金属パターン68とは、交互に離間対向させて噛み合い状態で整合された状態で配設されている。

【0055】また、同図(ハ)は、パッケージに弾性表面波素子30を封止した弾性表面波デバイス70の断面図である。弾性表面波デバイス70は、例えばセラミック製のパッケージ容器69の底面に弾性表面波素子30をダイボンディングした後、前記構成とされた蓋板64を同図(ニ)に示したY-Y軸に対して180度回転し、弾性表面波素子30上に形成された各金属パンプ60~63と蓋板64に形成された各金属パターン65~68を接触接続させる。

【0056】続いて、例えば加熱、押圧して各金属パンプ60~63と金属パターン65~68を電気的に接続させると同時に、蓋板64の周縁部とパッケージ容器69の上部の縁部を金属或いは樹脂(図示せず)により接着し、弾性表面波デバイス70を形成する。尚、図面の簡略化のためパッケージ外への引き出し端子の図示は省略している。

【0057】各図から明らかなように、蓋板64に形成される接地用金属パターン67、68を櫛形状に形成することにより、櫛型入力電極36とその接地の入力側接地用金属パターン68、及び櫛型出力電極37とその接地の出力側接地用金属パターン67が各々同方向に形成されるため、各電極指と金属パターン67、68間で生じる磁界を打ち消すことができ、弾性表面波デバイス70の特性向上を図ることができる。また、上記構成では、ワイヤボンディング法を用いないため、弾性表面波素子30と各金属パターン65~68との接続を極めて簡素化することができ、製造工程の簡素化を実現できるとともに、弾性表面波デバイス70の小型化を図ることができる。

【0058】図5は、図4に示した弾性表面波デバイス70の変形例である弾性表面波デバイス80を示す分解斜視図である。図4に示した弾性表面波デバイス70では、弾性表面波素子30上に形成された各金属パンプ60~63に接続される各金属パターン65~68は蓋板64に形成されていたが、本変形例では各金属パターン65~68をパッケージ81を構成する底板82に形成したことを特徴とするものである。尚、図5において図4で示した弾性表面波デバイス70と対応する構成については同一符号を付した。

【0059】図5において、82はセラミック製の底

板、83は金属製の蓋板(この蓋板83には金属パターンは形成されていない)、84はセラミック製の枠体であり、弾性表面波素子30上に形成された各金属パンプ60~63は底板82上に形成された金属パターン85~88に接続される構成となっている。この各金属パターン85~88の内、出力側の接地側端子部に設けられた金属パンプ62と接続される出力側接地用金属パターン87と、入力側の接地側端子部に設けられた金属パンプ63と接続される入力側接地用金属パターン88とは、交互に離間対向させて噛み合い状態で整合された状態で配設されている。

【0060】従って、本実施例の弾性表面波デバイス80においても、櫛型入力電極36の電極指とその接地の入力側接地用金属パターン88、及び櫛型出力電極37の電極指とその接地の出力側接地用金属パターン87が各々同方向に形成されるため、各電極指と金属パターン87、88間で生じる磁界を打ち消すことができ、弾性表面波デバイス80の特性向上を図ることができる。また、上記構成では、ワイヤボンディング法を用いないため、弾性表面波素子30と各金属パターン85~88との接続を極めて簡素化することができ、製造工程の簡素化を実現できると共に、弾性表面波デバイス80の小型化を図ることができる。

【0061】図6は本発明の第3実施例を示す図であり、同図(A)は平面図を、また同図(B)は同図(A)におけるY-Y線に沿う断面図を示している。また、各図において、図1で示した弾性表面波素子30と同一構成部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0062】本実施例に係る弾性表面波素子90は、圧電体ウエーハ31上に、入力側の接地側端子部42と対応する補助端子部91を形成すると共に、出力側の接地側端子部45と対応する補助端子部92が形成されている。また、入力側の補助端子部91は、入力用信号線43の外側位置(スクライブ線33に近い位置)に形成されており、出力側の補助端子部92は、出力用信号線46の外側位置に配設されている。この各補助端子部91、92は、他の電極材料と同じくAl-Cuにより形成されている。

【0063】また、入力側の接地側端子部42と補助端子部91との間には金属薄膜93が形成され、両端子42、91を電気的に接続しており、出力側の接地側端子部45と補助端子部92との間には金属薄膜94が形成され、両端子45、92を電気的に接続している。この各金属薄膜93、94は、同図(B)に示すように、端子42と91との間、及び端子45と92との間をエアーブリッジ状に接続している。従って、各金属薄膜93、94は、その下部に配設されている櫛型入力/出力電極36、37及び櫛型接地電極50、51に何ら影響を及ぼすようなことはない。



【0064】上記構成とされた弾性表面波素子90では、入力側の接地側端子部42が金属薄膜93により入力端子47の配設側に引き出されるため、補助端子部91を接地することにより入力側の接地側端子部42を接地できる。同様に、補助端子部92を接地することにより出力側の接地側端子部45を接地することができる。従って、入力側の入力端子47と補助端子部91を弾性表面波素子90の同一側に集約的に配設することができる。また出力側の出力端子48と補助端子部92を弾性表面波素子90の上記入力側各端子の配設位置と異なる側に集約的に配設することができる。これにより、各端子とパッケージに形成されている金属パターンとの電気的接続が容易となり、またこの弾性表面波素子90を収納するパッケージの小型化を図ることができる。

【0065】図7は本発明の第4実施例を示す図であり、同図(イ)～(ハ)に弾性表面波素子90、パッケージ及びパッケージングの概要を順を追って図示してある。

【0066】同図(イ)は弾性表面波素子90の平面図であり、また同図(ロ)は、同図(イ)におけるX-X線に沿う断面を示しており、また同図(ハ)は同図(イ)におけるY-Y線に沿う断面を示している。尚、各図において図4及び図6に示した構成と同一構成部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0067】各図中、101は入力端子47に設けられた金属パンプ、102は出力端子48に設けられた金属パンプ、103は入力側の金属薄膜93に設けられた金属パンプ、104は出力側の金属薄膜94に設けられた金属パンプであり、いずれも例えば金(Au)により形成されている。

【0068】同図(ニ)は、パッケージの蓋板105の裏面図であり、同図(ホ)は同図(ニ)におけるY-Y線に沿う断面を示している。この蓋板105は例えばセラミック基板よりなり、Au膜よりなる入力用金属パターン106、出力用金属パターン107、接地用金属パターン108、109が各々形成されている。この際、接地用金属パターン108、109は、図4に示した櫛型の接地用金属パターン67、68と異なり櫛型状には形成されておらず、蓋板105の長手方向側縁部分に所定の幅寸法で形成されている。

【0069】また、同図(ヘ)は、パッケージに弾性表面波素子90を封止した弾性表面波デバイス100の断面図である。弾性表面波デバイス90は、例えばセラミック製のパッケージ容器110の底面に弾性表面波素子90をダイボンディングした後、前記構成とされた蓋板105を同図(ニ)に示したY-Y軸に対して180度回転し、弾性表面波素子90上に形成された各金属パンプ101～104と蓋板105に形成された各金属パターン106～109を接触接続させる。

【0070】続いて、例えば加熱、押圧して各金属パ

ンプ101～104と金属パターン106～109を電気的に接続させると同時に、蓋板105の周縁部とパッケージ容器110の上部の縁部を金属或いは樹脂(図示せず)により接着し、弾性表面波デバイス100を形成する。尚、図面の簡略化のためパッケージ外への引き出し端子の図示は省略している。

【0071】本実施例に係る弾性表面波デバイス100は、図6に示される電極パターンを有した弾性表面波素子90を用いているため、弾性表面波デバイス100の特性向上を図ることができる。即ち、弾性表面波素子90は、櫛形入力電極36の上部位置に接地側端子部42に接続された金属薄膜93がエアブリッジ状に配設されており、また櫛形出力電極37の上部位置に接地側端子部45に接続された金属薄膜94がエアブリッジ状に配設されている。このため、各金属薄膜93、94は、図6(A)に示すように櫛型状に配設された構成となっている。

【0072】このため、櫛形入力電極36の電極指とその接地用の金属薄膜93、及び櫛形出力電極37の電極指とその接地用の金属薄膜94が各々同方向に形成されるため、各電極指と各金属薄膜93、94間で生じる磁界を打ち消すことができ、弾性表面波デバイス100の特性向上を図ることができる。また、上記構成でも、ワイヤボンディング法を用いないため、弾性表面波素子90と各金属パターン106～109との接続を極めて簡素化することができ、製造工程の簡単化を実現できるとともに、弾性表面波デバイス100の小型化を図ることができる。

【0073】図8は、本発明に係る弾性表面波素子30、90と従来の弾性表面波素子の特性を比較して示す図である。同図において、実線で示すのは本発明に係る弾性表面波素子30、90の特性であり、また破線は特開平3-19415号公報に開示された従来の弾性表面波素子の特性を示しており、更に、一点鎖線で示すのは特願平2-95532に開示された弾性表面波素子の特性を示している。また、同図に示す特性は、2.6GHz帯のバンドパスフィルタの通過特性を示している。

【0074】同図に示すように、本発明に係る弾性表面波素子30、90は、従来の各弾性表面波素子の特性に比べて良好な特性を示しており、具体的には特開平3-19415号公報に開示された従来の弾性表面波素子の特性に対しては、帯域外抑圧度を10dB改善することができ、また特願平2-95532に開示された弾性表面波素子の特性に対しては挿入損失を1dB改善することができた。

【0075】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、入力電極間接続線及び出力電極接続線は、接地側端子部と入力信号線との間位置に形成されているため、浮遊容量と抵抗の両方によるインピーダンスが零にできるため、帯域外抑

圧と損失を改善することができる。

【0076】また、接地側端子部と入力信号線及び入力信号線に形成されている信号端子部に金属バンプを形成し、この金属バンプとパッケージに形成された櫛形状の接地用金属パターンを接触接続することにより、入力とその接地の配線及び出力とその接地の配線は各々同方向に形成されるため、各配線間で生じる電磁界を打ち消すことができ、帯域外抑圧度と挿入損失の劣化を防止することができる。また、ワイヤボンディング法を用いてなく済むため、素子の接続を極めて簡単にでき、また弾性表面波デバイスの小型化を図ることができる。

【0077】また出力用信号線の外側に第1の接地側端子部と対向するように第1の補助端子部を形成すると共に、第1の接地側端子部と第1の補助端子部とを第1の金属膜により、出力用信号線を跨いでエアブリッジ状に接続し、かつ、入力信号線の外側に第2の接地側端子部と対向するように第2の補助端子部を形成すると共に、第2の接地側端子部と第2の補助端子部とを第2の金属膜により、入力信号線を跨いでエアブリッジ状に接続することにより、上記第1の金属膜と第2の金属膜は櫛形状に対峙した構成となるため、各配線間で生じる電磁界を打ち消すことができ、帯域外抑圧度と挿入損失の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を説明するための図である。

【図2】本発明に係る弾性表面波素子が多数個形成された圧電体ウエーハを示す図である。

【図3】本発明に係る弾性表面波素子の電極を拡大して示す図である。

【図4】本発明の第2実施例を説明するための図である。

【図5】本発明の第2実施例の変形例を説明するための図である。

【図6】本発明の第3実施例を説明するための図である。

【図7】本発明の第4実施例を説明するための図である。

【図8】本発明の効果を説明するための図である。

【図9】従来の弾性表面波素子の一例を説明するための図である。

【図10】従来の弾性表面波素子の一例を説明するための図である。

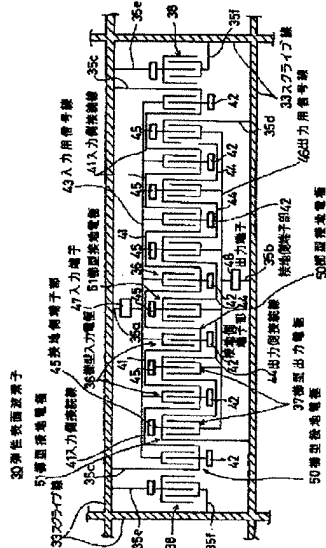
【図11】従来の弾性表面波素子の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

- 30, 90 弾性表面波素子
- 31 圧電体ウエーハ
- 33 スクラップ線
- 34 金属膜
- 35a~35e 接続線
- 36 櫛型入力電極
- 37 櫛型出力電極
- 38 反射器
- 39, 40 接地電極指
- 41 入力側接続線
- 42, 45 接地側端子部
- 43 入力用信号線
- 44 出力側接続線
- 47 入力端子
- 48 出力端子
- 50, 51 櫛型接地電極
- 60~63, 101~104 金属バンプ
- 64, 83, 105 蓋板
- 65, 106 入力用金属パターン
- 66, 107 出力用金属パターン
- 67, 68, 108, 109 接地用金属パターン
- 69, 110 パッケージ容器
- 70, 80, 100 弾性表面波デバイス
- 81 パッケージ
- 82 底板
- 84 枠体
- 85~88 金属パターン
- 91, 92 補助端子部
- 93, 94 金属薄膜

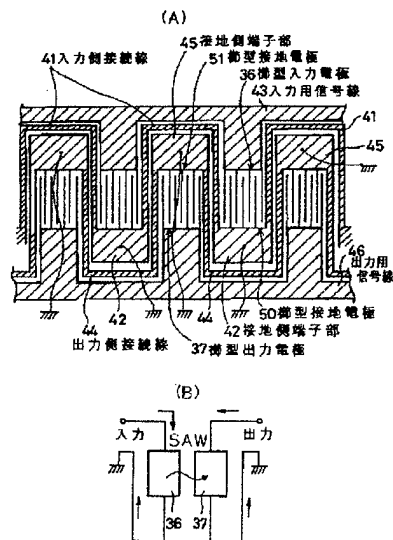
【図1】

本発明の第1実施例を説明するための図



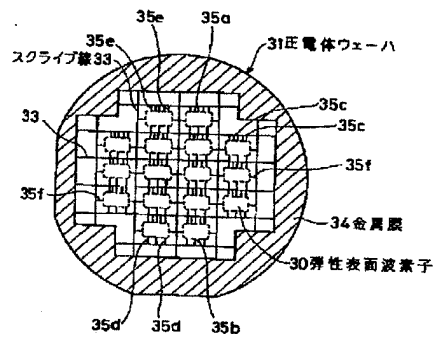
【図3】

本発明に係る弾性表面波素子の電極を拡大して示す図



【図2】

本発明に係る弾性表面波素子が多数形成された圧電体ウェーハを示す図

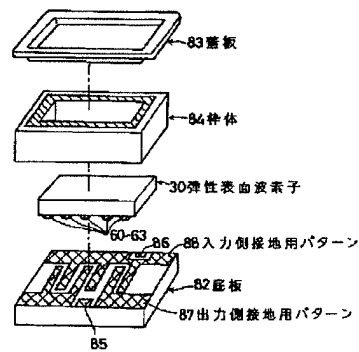


【図5】

本発明の第2実施例の変形例を説明するための図

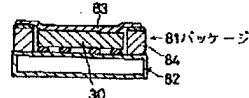
(A)

80弾性表面波デバイス



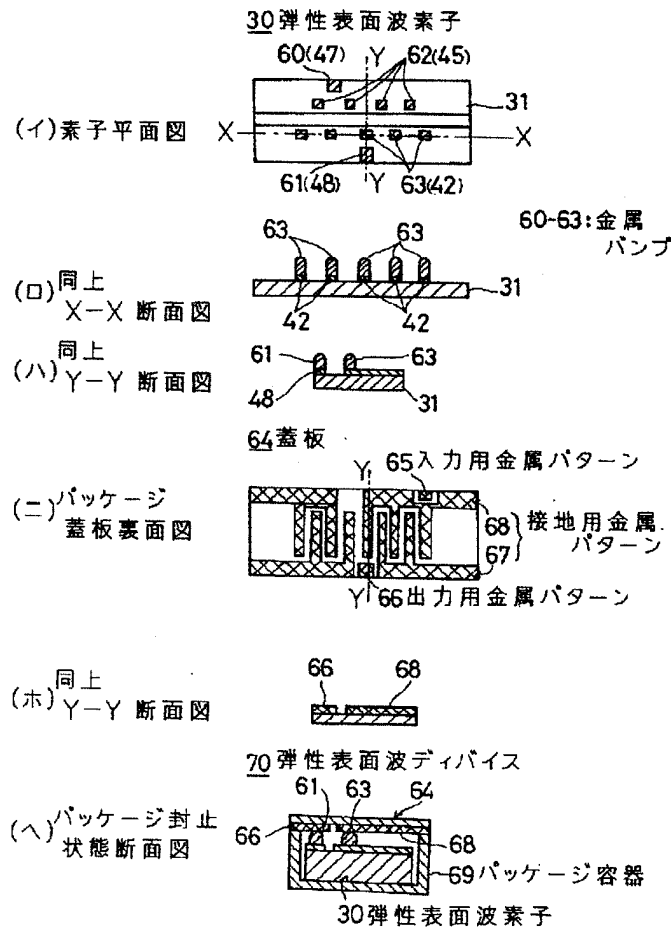
(B)

80弾性表面波デバイス



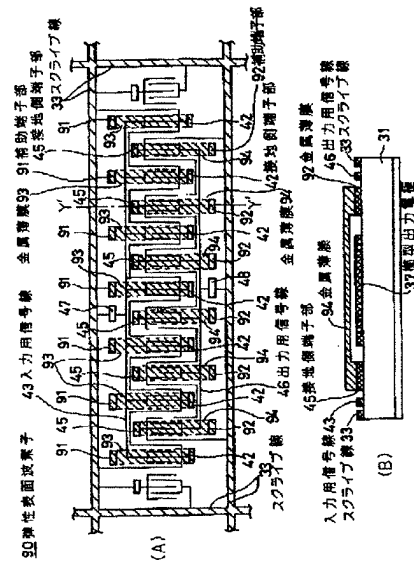
【図4】

本発明の第2実施例を説明するための図



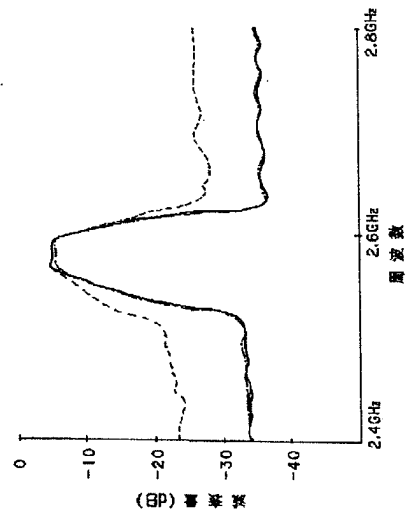
【図6】

本発明の第3実施例を説明するための図



【図8】

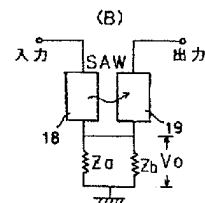
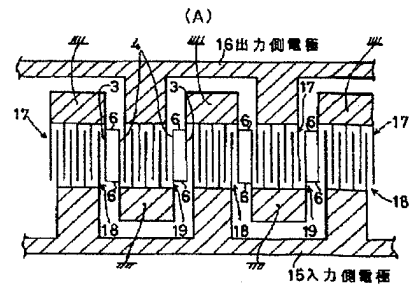
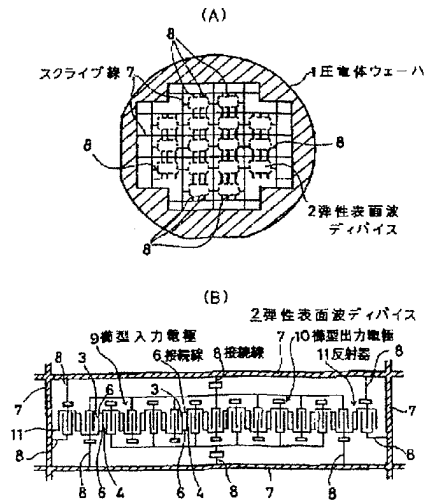
本発明の効果を説明するための図



【図10】

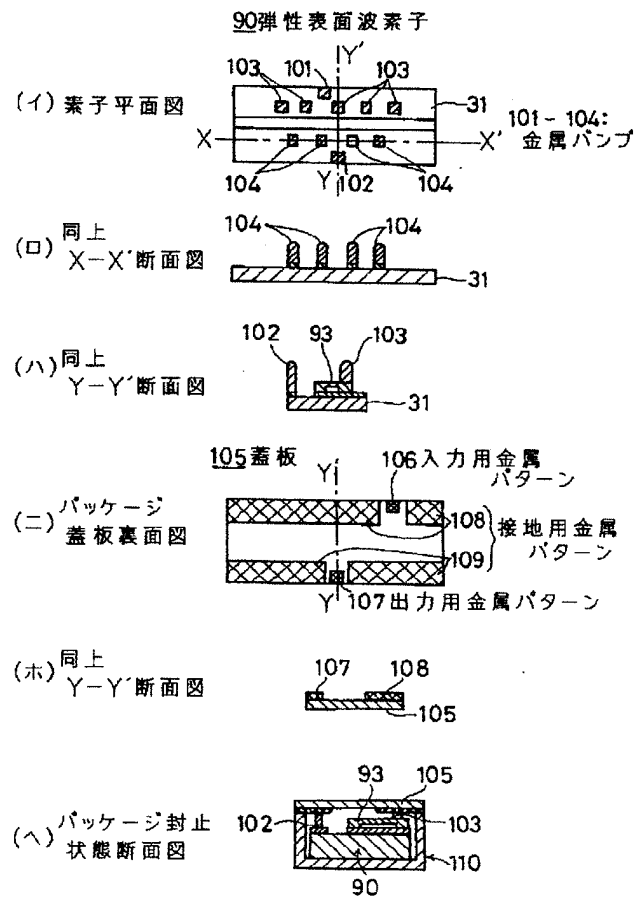
従来の弾性表面波素子の一例を説明するための図

従来の弾性表面波素子の一例を説明するための図



【図7】

本発明の第4実施例を説明するための図



特開平5-160664

【☒ 1 1】

従来の弾性表面波素子の一例を説明するための図

